

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Publication number: JP2001052870

Publication date: 2001-02-23

Inventor: KOBORI ISAMU; INOUE TETSUJI; FUJITA TETSUJI;
NAKATANI KENJI

Applicant: TDK CORP

Classification:

- international: **C09K11/06; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14;
H05B33/22; H05B33/26; C09K11/06; H01L51/50;
H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/26; (IPC1-
7): H05B33/14; C09K11/06; H05B33/12; H05B33/22;
H05B33/26**

- European:

Application number: JP19990345071 19991203

Priority number(s): JP19990345071 19991203; JP19990157176 19990603

[Report a data error here](#)

Abstract of **JP2001052870**

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently emit the blue light with excellent reliability by including a hole injection transporting compound and/or an electron injection transporting compound included in a hole transfer layer and/or an electron transfer layer as a host compound in a blue light emitting layer.
SOLUTION: As a host compound to be included in a blue light emitting layer, a compound, which emits the blue light, such as a phenylanthracene derivative is desirably used. In the case where the host material of the blue light emitting layer does not have the blue light emitting characteristic, a dopant can be used so as to change the light emitting characteristic for blue light emission, and as a dopant, a styryl group amine compound or the like is used. As the blue light emitting layer, a mixture layer of an electron injection and transfer compound (A) and a hole injection and transfer compound (B) can be used. In this case, the component A and the component B can be mixed evenly, or distributed in the film thickness direction so that concentration of the component B is higher at a hole transfer layer side and that concentration of the component A is higher at the electron transfer layer side.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-52870

(P2001-52870A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

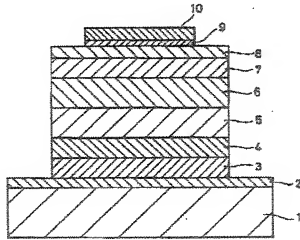
(51) Int.Cl. ⁷		識別記号		F I		テラード (参考)	
H 0 5 B	33/14	6 2 0		H 0 5 B	33/14	6 2 0	B
C 0 9 K	11/06			C 0 9 K	11/06		
H 0 5 B	33/12			H 0 5 B	33/12		C
		33/22					E
							A
		審査請求 未請求 請求項の数27 ○ L (全 48 頁) 最終頁に続く					
(21) 出願番号		特願平11-345971		(71) 出願人		000003967 ティーディーケー株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号	
(22) 出願日		平成11年12月3日 (1999.12.3)		(72) 発明者		小堀 勇 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内	
(31) 優先権主張番号		特願平11-157178		(72) 発明者		井上 俊司 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内	
(32) 優先日		平成11年6月3日 (1999.6.3)		(74) 代理人		100082865 弁理士 石井 陽一	
(33) 優先権主張国		日本 (J P)					
						最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機EL素子

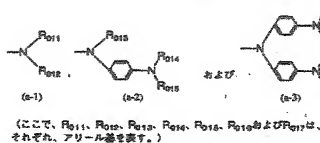
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 青色発光が効率的で得られ、さらには青色発光を含めた多色発光への対応が可能で、かつ高輝度で長寿命の有機EL素子を提供する。

【解決手段】 発光層に隣接するホール輸送層4および/または電子輸送層7中のホール注入輸送性化合物および/または電子注入輸送性化合物をホスト材料とする青色発光層を設けるか、青色発光層とアルカリ金属のハロゲン化合物または酸化物を構成材料とした陰極とを組み合わせた有機EL素子とする。

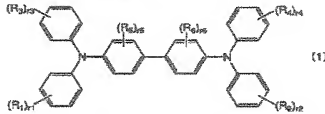


(3) 開2001-52870 (P2001-510A)



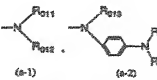
級アミンを含有する上記(13)または(14)の有機E1素子。

(16) 芳香族三級アミンが式(1)および式(2)で表される化合物から選ばれた上記(15)の有機E1素子。



【0015】式(1)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 は、それぞれアリール基、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、 r_1 、 r_2 、 r_3 および r_4 は、それぞれ0～5の整数であり、 r_1 、 r_2 、 r_3 および r_4 が、それぞれ2以上の整数のとき、隣接する R_1 同士、 R_2 同士、 R_3 同士および R_4 同士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよい、 R_5 および R_6 は、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アミノ基またはハロゲン基を表し、 r_5 および r_6 は、それぞれ0～4の整数である。】

【0016】



(ここで、 R_{101} 、 R_{102} 、 R_{103} 、 R_{104} 、 R_{105} 、 R_{106} および R_{107} は、それぞれ、アリール基を表す。)

【0019】のいずれかを表し、 R_{31} ～ R_{44} の少なくとも一つはアリールアミノアリール基、または前記(a-1)～(a-3)のいずれかを表す。 R_{51} 、 R_{52} 、 r_{01} および r_{04} は、それぞれ0～5の整数であり、 r_{01} + r_{02} + r_{03} + r_{04} は1以上の整数である。 r_{11} 、 r_{02} 、 r_{03} および r_{04} は、それぞれ2以上の整数であるとき、隣接する R_{31} 同士、 R_{32} 同士、 R_{33} 同士および R_{34} 同士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよい。】

(17) ホール注入層およびホール輸送層を有し、隔壁間のホール注入層が式(2)で表される化合物を含有し、発光層側のホール輸送層が式(1)で表される化合物を含有する上記(15)または(16)の有機E1素子。

(18) 青色発光層のほかに、これは発光波長の異なる少なくとも1層の発光層を有する上記(1)～(17)のいずれか有機E1素子。

(19) 青色発光層とは発光波長の異なる少なくとも1層の発光層を有し、ホール注入層および電子注入層を有する上記(18)の有機E1素子。

素子。

【0014】

【化4】

【化5】

【化6】

【0017】式(2)において、 ϕ はフェニレン基を表し、 R_{91} 、 R_{92} 、 R_{93} および R_{94} は、それぞれ、アリール基、アリール基、ジアリールアミノアリール基。

【0018】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【化6】

【0026】式(A)で示されるフェニルアントラセン誘導体のなかでも、式(A-1)、式(A-2)で示されるものが好ましい。

【0027】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

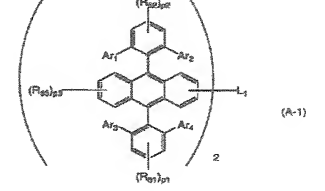
【化7】

【化7】

【化7】

【化7】

【化7】



(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

(A-1)

α	$A_1\gamma$	$A_{2\beta}$	$A_2\gamma$	$A_3\gamma$	$B_{1\beta}$	$B_{1\gamma}$	$B_{2\beta}$	$B_{2\gamma}$	$B_{3\beta}$	$B_{3\gamma}$	$B_{12\beta-2\gamma}$	$B_{12\beta-3\gamma}$
1-1												
1-2												
1-3												
1-4												
1-5												
1-6												
1-7												
1-8												
1-9												
1-10												
1-11												
1-12												
1-13												
1-14												
1-15												
1-16												
1-17												

【化12】

[0051]

No.	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	A_{24}	A_{25}	A_{26}	A_{27}	A_{28}	A_{29}	A_{30}	
1-10																															
1-20																															
1-21																															
1-22																															
1-23																															
1-24																															
1-25																															
1-26																															
1-27																															
1-28																															
1-29																															
1-30																															

【化13】

[0052]

No.	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	B_{16}	B_{17}	B_{18}	B_{19}	B_{20}	B_{21}	B_{22}	B_{23}	B_{24}	B_{25}	B_{26}	B_{27}	B_{28}	B_{29}	B_{30}	B_{31}	B_{32}	B_{33}	B_{34}	B_{35}	B_{36}	B_{37}	B_{38}	B_{39}	B_{40}	B_{41}	B_{42}	B_{43}	B_{44}	B_{45}	B_{46}	B_{47}	B_{48}	B_{49}	B_{50}	B_{51}	B_{52}	B_{53}	B_{54}	B_{55}	B_{56}	B_{57}	B_{58}	B_{59}	B_{60}	B_{61}	B_{62}	B_{63}	B_{64}	B_{65}	B_{66}	B_{67}	B_{68}	B_{69}	B_{70}	B_{71}	B_{72}	B_{73}	B_{74}	B_{75}	B_{76}	B_{77}	B_{78}	B_{79}	B_{80}	B_{81}	B_{82}	B_{83}	B_{84}	B_{85}	B_{86}	B_{87}	B_{88}	B_{89}	B_{90}	B_{91}	B_{92}	B_{93}	B_{94}	B_{95}	B_{96}	B_{97}	B_{98}	B_{99}	B_{100}	B_{101}	B_{102}	B_{103}	B_{104}	B_{105}	B_{106}	B_{107}	B_{108}	B_{109}	B_{110}	B_{111}	B_{112}	B_{113}	B_{114}	B_{115}	B_{116}	B_{117}	B_{118}	B_{119}	B_{120}	B_{121}	B_{122}	B_{123}	B_{124}	B_{125}	B_{126}	B_{127}	B_{128}	B_{129}	B_{130}	B_{131}	B_{132}	B_{133}	B_{134}	B_{135}	B_{136}	B_{137}	B_{138}	B_{139}	B_{140}	B_{141}	B_{142}	B_{143}	B_{144}	B_{145}	B_{146}	B_{147}	B_{148}	B_{149}	B_{150}	B_{151}	B_{152}	B_{153}	B_{154}	B_{155}	B_{156}	B_{157}	B_{158}	B_{159}	B_{160}	B_{161}	B_{162}	B_{163}	B_{164}	B_{165}	B_{166}	B_{167}	B_{168}	B_{169}	B_{170}	B_{171}	B_{172}	B_{173}	B_{174}	B_{175}	B_{176}	B_{177}	B_{178}	B_{179}	B_{180}	B_{181}	B_{182}	B_{183}	B_{184}	B_{185}	B_{186}	B_{187}	B_{188}	B_{189}	B_{190}	B_{191}	B_{192}	B_{193}	B_{194}	B_{195}	B_{196}	B_{197}	B_{198}	B_{199}	B_{200}	B_{201}	B_{202}	B_{203}	B_{204}	B_{205}	B_{206}	B_{207}	B_{208}	B_{209}	B_{210}	B_{211}	B_{212}	B_{213}	B_{214}	B_{215}	B_{216}	B_{217}	B_{218}	B_{219}	B_{220}	B_{221}	B_{222}	B_{223}	B_{224}	B_{225}	B_{226}	B_{227}	B_{228}	B_{229}	B_{230}	B_{231}	B_{232}	B_{233}	B_{234}	B_{235}	B_{236}	B_{237}	B_{238}	B_{239}	B_{240}	B_{241}	B_{242}	B_{243}	B_{244}	B_{245}	B_{246}	B_{247}	B_{248}	B_{249}	B_{250}	B_{251}	B_{252}	B_{253}	B_{254}	B_{255}	B_{256}	B_{257}	B_{258}	B_{259}	B_{260}	B_{261}	B_{262}	B_{263}	B_{264}	B_{265}	B_{266}	B_{267}	B_{268}	B_{269}	B_{270}	B_{271}	B_{272}	B_{273}	B_{274}	B_{275}	B_{276}	B_{277}	B_{278}	B_{279}	B_{280}	B_{281}	B_{282}	B_{283}	B_{284}	B_{285}	B_{286}	B_{287}	B_{288}	B_{289}	B_{290}	B_{291}	B_{292}	B_{293}	B_{294}	B_{295}	B_{296}	B_{297}	B_{298}	B_{299}	B_{300}	B_{301}	B_{302}	B_{303}	B_{304}	B_{305}	B_{306}	B_{307}	B_{308}	B_{309}	B_{310}	B_{311}	B_{312}	B_{313}	B_{314}	B_{315}	B_{316}	B_{317}	B_{318}	B_{319}	B_{320}	B_{321}	B_{322}	B_{323}	B_{324}	B_{325}	B_{326}	B_{327}	B_{328}	B_{329}	B_{330}	B_{331}	B_{332}	B_{333}	B_{334}	B_{335}	B_{336}	B_{337}	B_{338}	B_{339}	B_{340}	B_{341}	B_{342}	B_{343}	B_{344}	B_{345}	B_{346}	B_{347}	B_{348}	B_{349}	B_{350}	B_{351}	B_{352}	B_{353}	B_{354}	B_{355}	B_{356}	B_{357}	B_{358}	B_{359}	B_{360}	B_{361}	B_{362}	B_{363}	B_{364}	B_{365}	B_{366}	B_{367}	B_{368}	B_{369}	B_{370}	B_{371}	B_{372}	B_{373}	B_{374}	B_{375}	B_{376}	B_{377}	B_{378}	B_{379}	B_{380}	B_{381}	B_{382}	B_{383}	B_{384}	B_{385}	B_{386}	B_{387}	B_{388}	B_{389}	B_{390}	B_{391}	B_{392}	B_{393}	B_{394}	B_{395}	B_{396}	B_{397}	B_{398}	B_{399}	B_{400}	B_{401}	B_{402}	B_{403}	B_{404}	B_{405}	B_{406}	B_{407}	B_{408}	B_{409}	B_{410}	B_{411}	B_{412}	B_{413}	B_{414}	B_{415}	B_{416}	B_{417}	B_{418}	B_{419}	B_{420}	B_{421}	B_{422}	B_{423}	B_{424}	B_{425}	B_{426}	B_{427}	B_{428}	B_{429}	B_{430}	B_{431}	B_{432}	B_{433}	B_{434}	B_{435}	B_{436}	B_{437}	B_{438}	B_{439}	B_{440}	B_{441}	B_{442}	B_{443}	B_{444}	B_{445}	B_{446}	B_{447}	B_{448}	B_{449}	B_{450}	B_{451}	B_{452}	B_{453}	B_{454}	B_{455}	B_{456}	B_{457}	B_{458}	B_{459}	B_{460}	B_{461}	B_{462}	B_{463}	B_{464}	B_{465}	B_{466}	B_{467}	B_{468}	B_{469}	B_{470}	B_{471}	B_{472}	B_{473}	B_{474}	B_{475}	B_{476}	B_{477}	B_{478}	B_{479}	B_{480}	B_{481}	B_{482}	B_{483}	B_{484}	B_{485}	B_{486}	B_{487}	B_{488}	B_{489}	B_{490}	B_{491}	B_{492}	B_{493}	B_{494}	B_{495}	B_{496}	B_{497}	B_{498}	B_{499}	B_{500}	B_{501}	B_{502}	B_{503}	B_{504}	B_{505}	B_{506}	B_{507}	B_{508}	B_{509}	B_{510}	B_{511}	B_{512}	B_{513}	B_{514}	B_{515}	B_{516}	B_{517}	B_{518}	B_{519}	B_{520}	B_{521}	B_{522}	B_{523}	B_{524}	B_{525}	B_{526}	B_{527}	B_{528}	B_{529}	B_{530}	B_{531}	B_{532}	B_{533}	B_{534}	B_{535}	B_{536}	B_{537}	B_{538}	B_{539}	B_{540}	B_{541}	B_{542}	B_{543}	B_{544}	B_{545}	B_{546}	B_{547}	B_{548}	B_{549}	B_{550}	B_{551}	B_{552}	B_{553}	B_{554}	B_{555}	B_{556}	B_{557}	B_{558}	B_{559}	B_{560}	B_{561}	B_{562}	B_{563}	B_{564}	B_{565}	B_{566}	B_{567}	B_{568}	B_{569}	B_{570}	B_{571}	B_{572}	B_{573}	B_{574}	B_{575}	B_{576}	B_{577}	B_{578}	B_{579}	B_{580}	B_{581}	B_{582}	B_{583}	B_{584}	B_{585}	B_{586}	B_{587}	B_{588}	B_{589}	B_{590}	B_{591}	B_{592}	B_{593}	B_{594}	B_{595}	B_{596}	B_{597}	B_{598}	B_{599}	B_{600}	B_{601}	B_{602}	B_{603}	B_{604}	B_{605}	B_{606}	B_{607}	B_{608}	B_{609}	B_{610}	B_{611}	B_{612}	B_{613}	B_{614}	B_{615}	B_{616}	B_{617}	B_{618}	B_{619}	B_{620}	B_{621}	B_{622}	B_{623}	B_{624}	B_{625}	B_{626}	B_{627}	B_{628}	B_{629}	B_{630}	B_{631}	B_{632}	B_{633}	B_{634}	B_{635}	B_{636}	B_{637}	B_{638}	B_{639}	B_{640}	B_{641}	B_{642}	B_{643}	B_{644}	B_{645}	B_{646}	B_{647}	B_{648}	B_{649}	B_{650}	B_{651}	B_{652}	B_{653}	B_{654}	B_{655}	B_{656}	B_{657}	B_{658}	B_{659}	B_{660}	B_{661}	B_{662}	B_{663}	B_{664}	B_{665}	B_{666}	B_{667}	B_{668}	B_{669}	B_{670}	B_{671}	B_{672}	B_{673}	B_{674}	B_{675}	B_{676}	B_{677}	B_{678}	B_{679}	B_{680}	B_{681}	B_{682}	B_{683}	B_{684}	B_{685}	B_{686}	B_{687}	B_{688}	B_{689}	B_{690}	B_{691}	B_{692}	B_{693}	B_{694}	B_{695}	B_{696}	B_{697}	B_{698}	B_{699}	B_{700}	B_{701}	B_{702}	B_{703}	B_{704}	B_{705}	B_{706}	B_{707}	B_{708}	B_{709}	B_{710}	B_{711}	B_{712}	B_{713}	B_{714}	B_{715}	B_{716}	B_{717}	B_{718}	B_{719}	B_{720}	B_{721}	B_{722}	B_{723}	B_{724}	B_{725}	B_{726}	B_{727}	B_{728}	B_{729}	B_{730}	B_{731}	B_{732}	B_{733}	B_{734}	B_{735}	B_{736}	B_{737}	B_{738}	B_{739}	B_{740}	B_{741}	B_{742}	B_{743}	B_{744}	B_{745}	B_{746}	B_{747}	B_{748}	B_{749}	B_{750}	B_{751}	B_{752}	B_{753}	B_{754}	B_{755}	B_{756}	B_{757}	B_{758}	B_{759}	B_{760}	B_{761}	B_{762}	B_{763}	B_{764}	B_{765}	B_{766}	B_{767}	B_{768}	B_{769}	B_{770}	B_{771}	B_{772}	B_{773}	B_{774}	B_{775}	B_{776}	B_{777}	B_{778}	B_{779}	B_{780}	B_{781}	B_{782}	B_{783}	B_{784}	B_{785}	B_{786}	B_{787}	B_{788}	B_{789}	B_{790}	B_{791}	B_{792}	B_{793}	B_{794}	B_{795}	B_{796}	B_{797}	B_{798}	B_{799}	B_{800}	B_{801}	B_{802}	B_{803}	B_{804}	B_{805}	B_{806}	B_{807}	B_{808}	B_{809}	B_{810}	B_{811}	B_{812}	B_{813}	B_{814}	B_{815}	B_{816}	B_{817}	B_{818}	B_{819}	B_{820}	B_{821}	B_{822}	B_{823}	B_{824}	B_{825}	B_{826}	B_{827}	B_{828}	B_{829}	B_{830}	B_{831}	B_{832}	B_{833}	B_{834}	B_{835}	B_{836}	B_{837}	B_{838}	B_{839}	B_{840}	B_{841}	B_{842}	B_{843}	B_{844}	B_{845}	B_{846}	B_{847}	B_{848}	B_{849}	B_{850}	B_{851}	B_{852}	B_{853}	B_{854}	B_{855}	B_{856}	B_{857}	B_{858}	B_{859}	B_{860}	B_{861}	B_{862}	B_{863}	B_{864}	B_{865}	B_{866}	B_{867}	B_{868}	B_{869}	B_{870}	B_{871}	B_{872}	B_{873}	B_{874}	B_{875}	B_{876}	B_{877}	B_{878}	B_{879}	B_{880}	B_{881}	B_{882}	B_{883}	B_{884}	B_{885}	B_{886}	B_{887}	B_{888}	B_{889}	B_{890}	B_{891}	B_{892}	B_{893}	B_{894}	B_{895}	B_{896}	B_{897}	B_{898}	B_{899}	B_{900}	B_{901}	B_{902}	B_{903}	B_{904}	B_{905}	B_{906}	B_{907}	B_{908}	B_{909}	B_{910}	B_{911}	B_{912}	B_{913}	B_{914}	B_{915}	B_{916}	B_{917}	B_{918}	B_{919}	B_{920}	B_{921}	B_{922}	B_{923}	B_{924}	B_{925}	B_{926}	B_{927}	B_{928}	B_{929}	B_{930}	B_{931}	B_{932}	B_{933}	B_{934}	B_{935}	B_{936}	B_{937}	B_{938}	B_{939}	B_{940}	B_{941}	B_{942}	B_{943}	B_{944}	B_{945}	B_{946}	B_{947}	B_{948}	B_{949}	B_{950}	B_{951}	B_{952}	B_{953}	B_{954}	B_{955}	B_{956}	B_{957} </
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------------

【化14】

【化15】

[0053]

[0054]

H_{10}	Ar_1	Ar_2	Ar_3	Ar_4	R_{10}	Pr_4	R_{12}	R_{16}	R_{20}	$\text{H}_{25} \text{ Pr}_{20} \text{ R}_{25} \text{ Ar}_{27}$
1-52	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-53	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H
1-54	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H
1-55	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	-Ph	-H	-H	-Ph
1-56	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-57	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H
1-58	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H
1-59	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H
1-60	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-61	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H
1-62	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H
1-63	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $m\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H
1-64	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-H	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H
1-65	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-N(CH ₃) ₂	-H	-H	-N(CH ₃) ₂	-H
1-66	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-N(CH ₃) ₂	-H	-H	-N(CH ₃) ₂	-H
1-67	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-N(CH ₃) ₂	-H	-H	-N(CH ₃) ₂	-H
1-68	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-N(CH ₃) ₂	-H	-H	-N(CH ₃) ₂	-H
1-69	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	- $p\text{-C}_6\text{H}_4$	-H	-N(CH ₃) ₂	-H	-H	-N(CH ₃) ₂	-H

【化16】

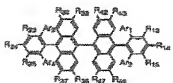
【化】7】

[0055]

【0056】

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉₋₂₇	R ₂₈₋₂₇
1-69	-p-Tp	-p-Tp	-p-Tp	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-70	-p-Tp	-H	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-71	-p-Tp	-H	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-72	-p-Tp	-H	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-73	-p-Tp	-H	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-74	-p-Tp	-CH ₃	-p-Tp	-CH ₃	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-75	-m-Tp	-m-Tp	-m-Tp	-p-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-76	-m-Tp	-H	-m-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-77	-o-Tp	-o-Tp	-o-Tp	-o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-78	-p-Tp	-H	-o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-79	-p-Tp	-H	-o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-80	-o-Tp	-H	-o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-81	-p,m-Tp	-H	-p,m-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-82	-m,o-Tp	-H	-m,o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-83	-m,o-Tp	-H	-m,o-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-84	-o,m-Tp	-H	-o,m-Tp	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【0057】
【化18】



【0058】
【化19】

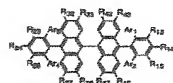
No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈₋₂₇	R ₂₈₋₂₇
1-85	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-86	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-87	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-88	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-89	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-90	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-91	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-92	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-93	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-94	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-95	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-96	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【0059】

【化20】

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉₋₂₇	R ₂₈₋₂₇
1-113	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-114	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-115	-CH ₃	-H	-CH ₃	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-116	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-117	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-118	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-119	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-120	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【0063】
【化24】



【0064】
【化25】

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉₋₂₇	R ₂₈₋₂₇
1-121	-CH ₃	-H	-CH ₃	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-122	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-123	-CH ₃	-H	-CH ₃	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-124	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-125	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-126	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-127	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-128	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

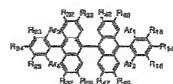
【0065】
【化26】

【0060】

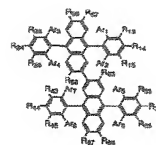
【化21】

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R ₁₉₋₂₇	R ₂₈₋₂₇
1-97	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-98	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-99	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-100	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-101	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-102	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-103	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-104	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-105	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-106	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-107	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-108	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-109	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-110	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-111	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-112	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【0061】
【化22】



【0062】
【化23】

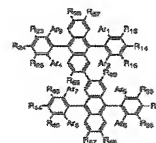


【0066】
【化27】

上記式中のAr₁~Ar₉ (次頁に続く)

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	Ar ₅	Ar ₆	Ar ₇	Ar ₈
2-1	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-2	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
2-3	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-4	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
2-5	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-6	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-7	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-8	-Ph	-CH ₃	-Ph	-CH ₃	-Ph	-CH ₃	-Ph	-CH ₃
2-9	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-10	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H
2-11	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H
2-12	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph
2-13	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H
2-14	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph	-p-Bph
2-15	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H
2-16	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H	-p-Bph	-H
2-17	-m-Bph	-H	-m-Bph	-H	-m-Bph	-H	-m-Bph	-H
2-18	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph	-m-Bph
2-19	-o-Bph	-H	-o-Bph	-H	-o-Bph	-H	-o-Bph	-H
2-20	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph	-o-Bph

【0067】
【化28】



【0068】
【化29】

[0072]

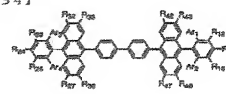
【化33】

The chemical structure shows a central biphenyl core. Each phenyl ring of the biphenyl is connected at the para position to a quaternary carbon atom. This quaternary carbon is also bonded to two phenyl rings, forming a total of four phenyl rings per biphenyl unit. Each of these four phenyl rings has an R group at the para position relative to the quaternary carbon. The R groups are labeled as follows: R₁ and R₂ on the top-right phenyl ring, R₃ and R₄ on the bottom-right phenyl ring, R₅ and R₆ on the top-left phenyl ring, and R₇ and R₈ on the bottom-left phenyl ring. The two central phenyl rings of the biphenyl core have R₉ and R₁₀ at the para positions and R₁₁ and R₁₂ at the meta positions.

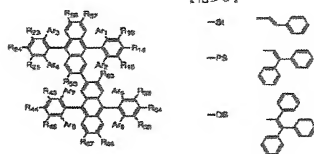
Mo	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	Ar ₅	Ph ₁	Ph ₂	Ph ₃	Ph ₄	Ph ₅	Ph ₆	Ph ₇	Ph ₈	Ph ₉	Ph ₁₀	Ph ₁₁	Ph ₁₂	Ph ₁₃	Ph ₁₄	Ph ₁₅	Ph ₁₆	Ph ₁₇	Ph ₁₈	Ph ₁₉	Ph ₂₀	Ph ₂₁	Ph ₂₂	Ph ₂₃	Ph ₂₄	Ph ₂₅	Ph ₂₆	Ph ₂₇	Ph ₂₈	Ph ₂₉	Ph ₃₀	Ph ₃₁	Ph ₃₂	Ph ₃₃	Ph ₃₄	Ph ₃₅	Ph ₃₆	Ph ₃₇	Ph ₃₈	Ph ₃₉	Ph ₄₀	Ph ₄₁	Ph ₄₂	Ph ₄₃	Ph ₄₄	Ph ₄₅	Ph ₄₆	Ph ₄₇	Ph ₄₈	Ph ₄₉	Ph ₅₀	Ph ₅₁	Ph ₅₂	Ph ₅₃	Ph ₅₄	Ph ₅₅	Ph ₅₆	Ph ₅₇	Ph ₅₈	Ph ₅₉	Ph ₆₀	Ph ₆₁	Ph ₆₂	Ph ₆₃	Ph ₆₄	Ph ₆₅	Ph ₆₆	Ph ₆₇	Ph ₆₈	Ph ₆₉	Ph ₇₀	Ph ₇₁	Ph ₇₂	Ph ₇₃	Ph ₇₄	Ph ₇₅	Ph ₇₆	Ph ₇₇	Ph ₇₈	Ph ₇₉	Ph ₈₀	Ph ₈₁	Ph ₈₂	Ph ₈₃	Ph ₈₄	Ph ₈₅	Ph ₈₆	Ph ₈₇	Ph ₈₈	Ph ₈₉	Ph ₉₀	Ph ₉₁	Ph ₉₂	Ph ₉₃	Ph ₉₄	Ph ₉₅	Ph ₉₆	Ph ₉₇	Ph ₉₈	Ph ₉₉	Ph ₁₀₀	Ph ₁₀₁	Ph ₁₀₂	Ph ₁₀₃	Ph ₁₀₄	Ph ₁₀₅	Ph ₁₀₆	Ph ₁₀₇	Ph ₁₀₈	Ph ₁₀₉	Ph ₁₁₀	Ph ₁₁₁	Ph ₁₁₂	Ph ₁₁₃	Ph ₁₁₄	Ph ₁₁₅	Ph ₁₁₆	Ph ₁₁₇	Ph ₁₁₈	Ph ₁₁₉	Ph ₁₂₀	Ph ₁₂₁	Ph ₁₂₂	Ph ₁₂₃	Ph ₁₂₄	Ph ₁₂₅	Ph ₁₂₆	Ph ₁₂₇	Ph ₁₂₈	Ph ₁₂₉	Ph ₁₃₀	Ph ₁₃₁	Ph ₁₃₂	Ph ₁₃₃	Ph ₁₃₄	Ph ₁₃₅	Ph ₁₃₆	Ph ₁₃₇	Ph ₁₃₈	Ph ₁₃₉	Ph ₁₄₀	Ph ₁₄₁	Ph ₁₄₂	Ph ₁₄₃	Ph ₁₄₄	Ph ₁₄₅	Ph ₁₄₆	Ph ₁₄₇	Ph ₁₄₈	Ph ₁₄₉	Ph ₁₅₀	Ph ₁₅₁	Ph ₁₅₂	Ph ₁₅₃	Ph ₁₅₄	Ph ₁₅₅	Ph ₁₅₆	Ph ₁₅₇	Ph ₁₅₈	Ph ₁₅₉	Ph ₁₆₀	Ph ₁₆₁	Ph ₁₆₂	Ph ₁₆₃	Ph ₁₆₄	Ph ₁₆₅	Ph ₁₆₆	Ph ₁₆₇	Ph ₁₆₈	Ph ₁₆₉	Ph ₁₇₀	Ph ₁₇₁	Ph ₁₇₂	Ph ₁₇₃	Ph ₁₇₄	Ph ₁₇₅	Ph ₁₇₆	Ph ₁₇₇	Ph ₁₇₈	Ph ₁₇₉	Ph ₁₈₀	Ph ₁₈₁	Ph ₁₈₂	Ph ₁₈₃	Ph ₁₈₄	Ph ₁₈₅	Ph ₁₈₆	Ph ₁₈₇	Ph ₁₈₈	Ph ₁₈₉	Ph ₁₉₀	Ph ₁₉₁	Ph ₁₉₂	Ph ₁₉₃	Ph ₁₉₄	Ph ₁₉₅	Ph ₁₉₆	Ph ₁₉₇	Ph ₁₉₈	Ph ₁₉₉	Ph ₂₀₀	Ph ₂₀₁	Ph ₂₀₂	Ph ₂₀₃	Ph ₂₀₄	Ph ₂₀₅	Ph ₂₀₆	Ph ₂₀₇	Ph ₂₀₈	Ph ₂₀₉	Ph ₂₁₀	Ph ₂₁₁	Ph ₂₁₂	Ph ₂₁₃	Ph ₂₁₄	Ph ₂₁₅	Ph ₂₁₆	Ph ₂₁₇	Ph ₂₁₈	Ph ₂₁₉	Ph ₂₂₀	Ph ₂₂₁	Ph ₂₂₂	Ph ₂₂₃	Ph ₂₂₄	Ph ₂₂₅	Ph ₂₂₆	Ph ₂₂₇	Ph ₂₂₈	Ph ₂₂₉	Ph ₂₃₀	Ph ₂₃₁	Ph ₂₃₂	Ph ₂₃₃	Ph ₂₃₄	Ph ₂₃₅	Ph ₂₃₆	Ph ₂₃₇	Ph ₂₃₈	Ph ₂₃₉	Ph ₂₄₀	Ph ₂₄₁	Ph ₂₄₂	Ph ₂₄₃	Ph ₂₄₄	Ph ₂₄₅	Ph ₂₄₆	Ph ₂₄₇	Ph ₂₄₈	Ph ₂₄₉	Ph ₂₅₀	Ph ₂₅₁	Ph ₂₅₂	Ph ₂₅₃	Ph ₂₅₄	Ph ₂₅₅	Ph ₂₅₆	Ph ₂₅₇	Ph ₂₅₈	Ph ₂₅₉	Ph ₂₆₀	Ph ₂₆₁	Ph ₂₆₂	Ph ₂₆₃	Ph ₂₆₄	Ph ₂₆₅	Ph ₂₆₆	Ph ₂₆₇	Ph ₂₆₈	Ph ₂₆₉	Ph ₂₇₀	Ph ₂₇₁	Ph ₂₇₂	Ph ₂₇₃	Ph ₂₇₄	Ph ₂₇₅	Ph ₂₇₆	Ph ₂₇₇	Ph ₂₇₈	Ph ₂₇₉	Ph ₂₈₀	Ph ₂₈₁	Ph ₂₈₂	Ph ₂₈₃	Ph ₂₈₄	Ph ₂₈₅	Ph ₂₈₆	Ph ₂₈₇	Ph ₂₈₈	Ph ₂₈₉	Ph ₂₉₀	Ph ₂₉₁	Ph ₂₉₂	Ph ₂₉₃	Ph ₂₉₄	Ph ₂₉₅	Ph ₂₉₆	Ph ₂₉₇	Ph ₂₉₈	Ph ₂₉₉	Ph ₃₀₀	Ph ₃₀₁	Ph ₃₀₂	Ph ₃₀₃	Ph ₃₀₄	Ph ₃₀₅	Ph ₃₀₆	Ph ₃₀₇	Ph ₃₀₈	Ph ₃₀₉	Ph ₃₁₀	Ph ₃₁₁	Ph ₃₁₂	Ph ₃₁₃	Ph ₃₁₄	Ph ₃₁₅	Ph ₃₁₆	Ph ₃₁₇	Ph ₃₁₈	Ph ₃₁₉	Ph ₃₂₀	Ph ₃₂₁	Ph ₃₂₂	Ph ₃₂₃	Ph ₃₂₄	Ph ₃₂₅	Ph ₃₂₆	Ph ₃₂₇	Ph ₃₂₈	Ph ₃₂₉	Ph ₃₃₀	Ph ₃₃₁	Ph ₃₃₂	Ph ₃₃₃	Ph ₃₃₄	Ph ₃₃₅	Ph ₃₃₆	Ph ₃₃₇	Ph ₃₃₈	Ph ₃₃₉	Ph ₃₄₀	Ph ₃₄₁	Ph ₃₄₂	Ph ₃₄₃	Ph ₃₄₄	Ph ₃₄₅	Ph ₃₄₆	Ph ₃₄₇	Ph ₃₄₈	Ph ₃₄₉	Ph ₃₅₀	Ph ₃₅₁	Ph ₃₅₂	Ph ₃₅₃	Ph ₃₅₄	Ph ₃₅₅	Ph ₃₅₆	Ph ₃₅₇	Ph ₃₅₈	Ph ₃₅₉	Ph ₃₆₀	Ph ₃₆₁	Ph ₃₆₂	Ph ₃₆₃	Ph ₃₆₄	Ph ₃₆₅	Ph ₃₆₆	Ph ₃₆₇	Ph ₃₆₈	Ph ₃₆₉	Ph ₃₇₀	Ph ₃₇₁	Ph ₃₇₂	Ph ₃₇₃	Ph ₃₇₄	Ph ₃₇₅	Ph ₃₇₆	Ph ₃₇₇	Ph ₃₇₈	Ph ₃₇₉	Ph ₃₈₀	Ph ₃₈₁	Ph ₃₈₂	Ph ₃₈₃	Ph ₃₈₄	Ph ₃₈₅	Ph ₃₈₆	Ph ₃₈₇	Ph ₃₈₈	Ph ₃₈₉	Ph ₃₉₀	Ph ₃₉₁	Ph ₃₉₂	Ph ₃₉₃	Ph ₃₉₄	Ph ₃₉₅	Ph ₃₉₆	Ph ₃₉₇	Ph ₃₉₈	Ph ₃₉₉	Ph ₄₀₀	Ph ₄₀₁	Ph ₄₀₂	Ph ₄₀₃	Ph ₄₀₄	Ph ₄₀₅	Ph ₄₀₆	Ph ₄₀₇	Ph ₄₀₈	Ph ₄₀₉	Ph ₄₁₀	Ph ₄₁₁	Ph ₄₁₂	Ph ₄₁₃	Ph ₄₁₄	Ph ₄₁₅	Ph ₄₁₆	Ph ₄₁₇	Ph ₄₁₈	Ph ₄₁₉	Ph ₄₂₀	Ph ₄₂₁	Ph ₄₂₂	Ph ₄₂₃	Ph ₄₂₄	Ph ₄₂₅	Ph ₄₂₆	Ph ₄₂₇	Ph ₄₂₈	Ph ₄₂₉	Ph ₄₃₀	Ph ₄₃₁	Ph ₄₃₂	Ph ₄₃₃	Ph ₄₃₄	Ph ₄₃₅	Ph ₄₃₆	Ph ₄₃₇	Ph ₄₃₈	Ph ₄₃₉	Ph ₄₄₀	Ph ₄₄₁	Ph ₄₄₂	Ph ₄₄₃	Ph ₄₄₄	Ph ₄₄₅	Ph ₄₄₆	Ph ₄₄₇	Ph ₄₄₈	Ph ₄₄₉	Ph ₄₅₀	Ph ₄₅₁	Ph ₄₅₂	Ph ₄₅₃	Ph ₄₅₄	Ph ₄₅₅	Ph ₄₅₆	Ph ₄₅₇	Ph ₄₅₈	Ph ₄₅₉	Ph ₄₆₀	Ph ₄₆₁	Ph ₄₆₂	Ph ₄₆₃	Ph ₄₆₄	Ph ₄₆₅	Ph ₄₆₆	Ph ₄₆₇	Ph ₄₆₈	Ph ₄₆₉	Ph ₄₇₀	Ph ₄₇₁	Ph ₄₇₂	Ph ₄₇₃	Ph ₄₇₄	Ph ₄₇₅	Ph ₄₇₆	Ph ₄₇₇	Ph ₄₇₈	Ph ₄₇₉	Ph ₄₈₀	Ph ₄₈₁	Ph ₄₈₂	Ph ₄₈₃	Ph ₄₈₄	Ph ₄₈₅	Ph ₄₈₆	Ph ₄₈₇	Ph ₄₈₈	Ph ₄₈₉	Ph ₄₉₀	Ph ₄₉₁	Ph ₄₉₂	Ph ₄₉₃	Ph ₄₉₄	Ph ₄₉₅	Ph ₄₉₆	Ph ₄₉₇	Ph ₄₉₈	Ph ₄₉₉	Ph ₅₀₀	Ph ₅₀₁	Ph ₅₀₂	Ph ₅₀₃	Ph ₅₀₄	Ph ₅₀₅	Ph ₅₀₆	Ph ₅₀₇	Ph ₅₀₈	Ph ₅₀₉	Ph ₅₁₀	Ph ₅₁₁	Ph ₅₁₂	Ph ₅₁₃	Ph ₅₁₄	Ph ₅₁₅	Ph ₅₁₆	Ph ₅₁₇	Ph ₅₁₈	Ph ₅₁₉	Ph ₅₂₀	Ph ₅₂₁	Ph ₅₂₂	Ph ₅₂₃	Ph ₅₂₄	Ph ₅₂₅	Ph ₅₂₆	Ph ₅₂₇	Ph ₅₂₈	Ph ₅₂₉	Ph ₅₃₀	Ph ₅₃₁	Ph ₅₃₂	Ph ₅₃₃	Ph ₅₃₄	Ph ₅₃₅	Ph ₅₃₆	Ph ₅₃₇	Ph ₅₃₈	Ph ₅₃₉	Ph ₅₄₀	Ph ₅₄₁	Ph ₅₄₂	Ph ₅₄₃	Ph ₅₄₄	Ph ₅₄₅	Ph ₅₄₆	Ph ₅₄₇	Ph ₅₄₈	Ph ₅₄₉	Ph ₅₅₀	Ph ₅₅₁	Ph ₅₅₂	Ph ₅₅₃	Ph ₅₅₄	Ph ₅₅₅	Ph ₅₅₆	Ph ₅₅₇	Ph ₅₅₈	Ph ₅₅₉	Ph ₅₆₀	Ph ₅₆₁	Ph ₅₆₂	Ph ₅₆₃	Ph ₅₆₄	Ph ₅₆₅	Ph ₅₆₆	Ph ₅₆₇	Ph ₅₆₈	Ph ₅₆₉	Ph ₅₇₀	Ph ₅₇₁	Ph ₅₇₂	Ph ₅₇₃	Ph ₅₇₄	Ph ₅₇₅	Ph ₅₇₆	Ph ₅₇₇	Ph ₅₇₈	Ph ₅₇₉	Ph ₅₈₀	Ph ₅₈₁	Ph ₅₈₂	Ph ₅₈₃	Ph ₅₈₄	Ph ₅₈₅	Ph ₅₈₆	Ph ₅₈₇	Ph ₅₈₈	Ph ₅₈₉	Ph ₅₉₀	Ph ₅₉₁	Ph ₅₉₂	Ph ₅₉₃	Ph ₅₉₄	Ph ₅₉₅	Ph ₅₉₆	Ph ₅₉₇	Ph ₅₉₈	Ph ₅₉₉	Ph ₆₀₀	Ph ₆₀₁	Ph ₆₀₂	Ph ₆₀₃	Ph ₆₀₄	Ph ₆₀₅	Ph ₆₀₆	Ph ₆₀₇	Ph ₆₀₈	Ph ₆₀₉	Ph ₆₁₀	Ph ₆₁₁	Ph ₆₁₂	Ph ₆₁₃	Ph ₆₁₄	Ph ₆₁₅	Ph ₆₁₆	Ph ₆₁₇	Ph ₆₁₈	Ph ₆₁₉	Ph ₆₂₀	Ph ₆₂₁	Ph ₆₂₂	Ph ₆₂₃	Ph ₆₂₄	Ph ₆₂₅	Ph ₆₂₆	Ph ₆₂₇	Ph ₆₂₈	Ph ₆₂₉	Ph ₆₃₀	Ph ₆₃₁	Ph ₆₃₂	Ph ₆₃₃	Ph ₆₃₄	Ph ₆₃₅	Ph ₆₃₆	Ph ₆₃₇	Ph ₆₃₈	Ph ₆₃₉	Ph ₆₄₀	Ph ₆₄₁	Ph ₆₄₂	Ph ₆₄₃	Ph ₆₄₄	Ph ₆₄₅	Ph ₆₄₆	Ph ₆₄₇	Ph ₆₄₈	Ph ₆₄₉	Ph ₆₅₀	Ph ₆₅₁	Ph ₆₅₂	Ph ₆₅₃	Ph ₆₅₄	Ph ₆₅₅	Ph ₆₅₆	Ph ₆₅₇	Ph ₆₅₈	Ph ₆₅₉	Ph ₆₆₀	Ph ₆₆₁	Ph ₆₆₂	Ph ₆₆₃	Ph ₆₆₄	Ph ₆₆₅	Ph ₆₆₆	Ph ₆₆₇	Ph ₆₆₈	Ph ₆₆₉	Ph ₆₇₀	Ph ₆₇₁	Ph ₆₇₂	Ph ₆₇₃	Ph ₆₇₄	Ph ₆₇₅	Ph ₆₇₆	Ph ₆₇₇	Ph ₆₇₈	Ph ₆₇₉	Ph ₆₈₀	Ph ₆₈₁	Ph ₆₈₂	Ph ₆₈₃	Ph ₆₈₄	Ph ₆₈₅	Ph ₆₈₆	Ph ₆₈₇	Ph ₆₈₈	Ph ₆₈₉	Ph ₆₉₀	Ph ₆₉₁	Ph ₆₉₂	Ph ₆₉₃	Ph ₆₉₄	Ph ₆₉₅	Ph ₆₉₆	Ph ₆₉₇	Ph ₆₉₈	Ph ₆₉₉	Ph ₇₀₀	Ph ₇₀₁	Ph ₇₀₂	Ph ₇₀₃	Ph ₇₀₄	Ph ₇₀₅	Ph ₇₀₆	Ph ₇₀₇	Ph ₇₀₈	Ph ₇₀₉	Ph ₇₁₀	Ph ₇₁₁	Ph ₇₁₂	Ph ₇₁₃	Ph ₇₁₄	Ph ₇₁₅	Ph ₇₁₆	Ph ₇₁₇	Ph ₇₁₈	Ph ₇₁₉	Ph ₇₂₀	Ph ₇₂₁	Ph ₇₂₂	Ph ₇₂₃	Ph ₇₂₄	Ph ₇₂₅	Ph ₇₂₆	Ph ₇₂₇	Ph ₇₂₈	Ph ₇₂₉	Ph ₇₃₀	Ph ₇₃₁	Ph ₇₃₂	Ph ₇₃₃	Ph ₇₃₄	Ph ₇₃₅	Ph ₇₃₆	Ph ₇₃₇	Ph ₇₃₈	Ph ₇₃₉	Ph ₇₄₀	Ph ₇₄₁	Ph ₇₄₂	Ph ₇₄₃	Ph ₇₄₄	Ph ₇₄₅	Ph ₇₄₆	Ph ₇₄₇	Ph ₇₄₈	Ph ₇₄₉	Ph ₇₅₀	Ph ₇₅₁	Ph ₇₅₂	Ph ₇₅₃	Ph ₇₅₄	Ph ₇₅₅	Ph ₇₅₆	Ph ₇₅₇	Ph ₇₅₈	Ph ₇₅₉	Ph ₇₆₀	Ph ₇₆₁	Ph ₇₆₂	Ph ₇₆₃	Ph ₇₆₄	Ph ₇₆₅	Ph ₇₆₆	Ph ₇₆₇	Ph ₇₆₈	Ph ₇₆₉	Ph ₇₇₀	Ph ₇₇₁	Ph ₇₇₂	Ph ₇₇₃	Ph ₇₇₄	Ph ₇₇₅	Ph ₇₇₆	Ph ₇₇₇	Ph ₇₇₈	Ph ₇₇₉	Ph ₇₈₀	Ph ₇₈₁	Ph ₇₈₂	Ph ₇₈₃	Ph ₇₈₄	Ph ₇₈₅	Ph ₇₈₆	Ph ₇₈₇	Ph ₇₈₈	Ph ₇₈₉	Ph ₇₉₀	Ph ₇₉₁	Ph ₇₉₂	Ph ₇₉₃	Ph ₇₉₄	Ph ₇₉₅	Ph ₇₉₆	Ph ₇₉₇	Ph ₇₉₈	Ph ₇₉₉	Ph ₈₀₀	Ph ₈₀₁	Ph ₈₀₂	Ph ₈₀₃	Ph ₈₀₄	Ph ₈₀₅	Ph ₈₀₆	Ph ₈₀₇	Ph ₈₀₈	Ph ₈₀₉	Ph ₈₁₀	Ph ₈₁₁	Ph ₈₁₂	Ph ₈₁₃	Ph ₈₁₄	Ph ₈₁₅	Ph ₈₁₆	Ph ₈₁₇	Ph ₈₁₈	Ph ₈₁₉	Ph ₈₂₀	Ph ₈₂₁	Ph ₈₂₂	Ph ₈₂₃	Ph ₈₂₄	Ph ₈₂₅	Ph ₈₂₆	Ph ₈₂₇	Ph ₈₂₈	Ph ₈₂₉	Ph ₈₃₀	Ph ₈₃₁	Ph ₈₃₂	Ph ₈₃₃	Ph ₈₃₄	Ph ₈₃₅	Ph ₈₃₆	Ph ₈₃₇	Ph ₈₃₈	Ph ₈₃₉	Ph ₈₄₀	Ph ₈₄₁	Ph ₈₄₂	Ph ₈₄₃	Ph ₈₄₄	Ph ₈₄₅	Ph ₈₄₆	Ph ₈₄₇	Ph ₈₄₈	Ph ₈₄₉	Ph ₈₅₀	Ph ₈₅₁	Ph ₈₅₂	Ph ₈₅₃	Ph ₈₅₄	Ph ₈₅₅	Ph ₈₅₆	Ph ₈₅₇	Ph ₈₅₈	Ph ₈₅₉	Ph ₈₆₀	Ph ₈₆₁	Ph ₈₆₂	Ph ₈₆₃	Ph ₈₆₄	Ph ₈₆₅	Ph ₈₆₆	Ph ₈₆₇	Ph ₈₆₈	Ph ₈₆₉	Ph ₈₇₀	Ph ₈₇₁	Ph ₈₇₂	Ph ₈₇₃	Ph ₈₇₄	Ph ₈₇₅	Ph ₈₇₆	Ph ₈₇₇	Ph ₈₇₈	Ph ₈₇₉	Ph ₈₈₀	Ph ₈₈₁	Ph ₈₈₂	Ph ₈₈₃	Ph ₈₈₄	Ph ₈₈₅	Ph ₈₈₆	Ph ₈₈₇	Ph<
----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----

[0074]

【化35】



【化30】



【化31】

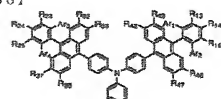
[illegible]

(20) H2001-52870 (P2001-55續錄)

Site	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₂₃	R ₂₄	R ₂₅	R ₃₄	R ₃₅	R ₄₅	R ₆₇
6-1															
6-2															
6-3															
6-4															
6-5															
6-6															
6-7															
6-8															
6-9															
6-10															
6-11															
6-12															
6-13															
6-14															
6-15															
6-16															
6-17															
6-18															

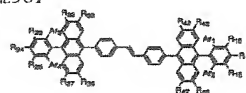
【0076】

【化37】



[0078]

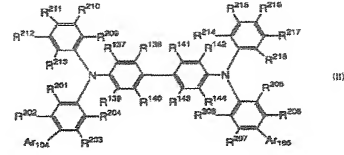
【化39】



化43

化合物 No.	R ₁₀₁ ~R ₁₀₄	R ₁₀₅ ~R ₁₀₈	R ₁₀₉ ~R ₁₁₂	R ₁₁₃ ~R ₁₁₆	R ₁₁₇ ~R ₁₂₀	R ₁₂₁ ~R ₁₂₄	R ₁₂₅ ~R ₁₂₈	R ₁₂₉ ~R ₁₃₂	R ₁₃₃ ~R ₁₃₆
1-1	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-2	H	R ₁₀₁ =CH ₃	H	R ₁₁₃ =CH ₃	H	R ₁₂₅ =CH ₃	H	R ₁₃₃ =CH ₃	H
1-3	H	R ₁₀₁ =CH ₃	H	R ₁₁₃ =CH ₃	H	R ₁₂₅ =CH ₃	H	R ₁₃₃ =CH ₃	H
1-4	H	R ₁₀₁ =Ph	H	R ₁₁₃ =Ph	H	R ₁₂₅ =Ph	H	R ₁₃₃ =Ph	H
1-5	H	R ₁₀₁ =OPh	H	R ₁₁₃ =OPh	H	R ₁₂₅ =OPh	H	R ₁₃₃ =OPh	H
1-6	H	R ₁₀₁ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₁₃ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₂₅ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₃₃ =N(C ₂ H ₅) ₂	H
1-7	R ₁₀₁ =Ph	H	R ₁₁₃ =Ph	H	R ₁₂₅ =Ph	H	R ₁₃₃ =Ph	H	H
1-8	R ₁₀₁ =OPh	H	R ₁₁₃ =OPh	H	R ₁₂₅ =OPh	H	R ₁₃₃ =OPh	H	H
1-9	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-10	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-11	R ₁₀₁ =Ph	R ₁₀₅ =Ph	R ₁₁₇ =Ph	R ₁₁₉ =Ph	R ₁₂₁ =Ph	R ₁₂₃ =Ph	R ₁₂₇ =Ph	R ₁₂₉ =Ph	R ₁₃₁ =Ph
1-12	H	R ₁₀₅ =CH ₃	H	R ₁₁₇ =CH ₃	H	R ₁₁₉ =CH ₃	H	R ₁₂₁ =CH ₃	H
1-13	H	R ₁₀₅ =Ph	H	R ₁₁₇ =Ph	H	R ₁₁₉ =Ph	H	R ₁₂₁ =Ph	H

【化44】



【化45】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ¹⁰¹ ~R ¹⁰⁴	R ¹⁰⁵ ~R ¹⁰⁸	R ¹⁰⁹ ~R ¹¹²	R ¹¹³ ~R ¹¹⁶	R ¹¹⁷ ~R ¹²⁰	R ¹²¹ ~R ¹²⁴	R ¹²⁵ ~R ¹²⁸
105-1			H	H	H	H	H	H	H
105-2			H	H	H	H	H	H	H
105-3			H	H	H	H	H	H	H
105-4			H	H	H	H	H	H	H
105-5			H	H	H	H	H	H	H
105-6			H	H	H	H	H	H	H
105-7			H	H	H	H	H	H	H
105-8			H	H	H	H	H	H	H

【化46】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ¹⁰¹ ~R ¹⁰⁴	R ¹⁰⁵ ~R ¹⁰⁸	R ¹⁰⁹ ~R ¹¹²	R ¹¹³ ~R ¹¹⁶	R ¹¹⁷ ~R ¹²⁰
105-9			H	H	H	H	H
105-10			H	H	H	H	H
105-11			H	H	H	H	H
105-12			H	H	H	H	H
105-13			H	H	H	H	H

【化47】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ¹⁰¹ ~R ¹⁰⁴	R ¹⁰⁵ ~R ¹⁰⁸	R ¹⁰⁹ ~R ¹¹²	R ¹¹³ ~R ¹¹⁶	R ¹¹⁷ ~R ¹²⁰
105-14			H	H	H	H	H
105-15			H	H	H	H	H
105-16			H	H	H	H	H
105-17			H	H	H	H	H
105-18			H	H	H	H	H
105-19			H	H	H	H	H

【0111】

【0112】

【0113】

【0114】

【0115】式(1)で表されるテトラアールベンジン誘導体は1種のみ用いても2種以上併用してもよい。

【0116】混合層における電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物との混合比(体積比)は電子注入輸送性化合物/ホール注入輸送性化合物が10/90~90/10であることが好ましく、さらに好ましくは20/80~80/20である。

【0117】このような混合層において、電子輸送性化合物に前述のフェニルアントラセン誘導体を用いる場合は、これ自身を青色発光化合物とすることができ、このようにフェニルアントラセン誘導体を青色発光化合物とし、テトラアールベンジン誘導体と混合して青色発光層とする場合、フェニルアントラセン誘導体/テ

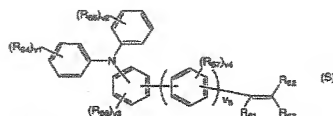
トラアールベンジン誘導体(体積比)は95/5~30/70が好ましく、90/10~40/60がより好ましい。

【0118】また、上述のような混合層において、さらにドーパントをドーパしてもよく、ドーパントのドーパは発光効率の向上および素子の安定性の点で好ましい。ドーパントの使用量は混合層中において0.1~20質量%であることが好ましい。

【0119】このようなドーパントとしては前述のスチル系アミン化合物が好ましく用いられる。特に式(5)で表される化合物が好ましい。

【0120】

【化48】



【0121】式(S)について説明すると、式(S)中、 R_1 は水素またはアリール基を表す。 R_2 で表されるアリール基としては置換基を有するものであってもよく、総炭素数6〜30のものが好ましく、例えばフェニル基等が挙げられる。

【0122】 R_{22} 、 R_{23} は各々水素、アリール基またはアルケニル基を表し、これらは同一でも異なるものであってもよい。

【0123】 R_{22} および R_{23} で表されるアリール基としては置換基を有するものであってもよく、総炭素数6〜70のものが好ましい。具体的にはフェニル基、ナフチル基、アントリル基等が挙げられ、置換基としてはアリールアミノ基(例えばジフェニルアミノ基)、アリールアミノアリール基等が好ましい。また、このような置換基中にはスチリル基(スチリル基はさらにフェニル基、ジフェニルアミノ基、ナフチル(フェニル)アミノ基、ジフェニルアミノフェニル基等の置換基を有しているもの)が含まれることも好ましく、このような場合式(S)で示される化合物から誘導される一価の基同士が、それ自体または連結基を介して結合したような構造であることも好ましい。

【0124】 R_{22} 、 R_{23} で表されるアルケニル基としては置換基を有するものであってもよく、総炭素数2〜50のものが好ましく、ビニル基等が挙げられ、ビニル基とともにスチリル基を形成していることが好ましく、スチリル基はアリールアミノアリール基(例えばジフェニルアミノアリール基)やアリールアミノ基(例えばジフェニルアミノ基)等の置換基を有しているもの、このような場合、式(S)で示される化合物から誘導される一価の基同士が、それ自体または連結基を介して結合したような構造であることも好ましい。

合したような構造であることも好ましい。

【0125】 R_{64} 、 R_{65} はアリールアミノ基またはアリールアミノアリール基を表し、これらにはスチリル基(スチリル基はさらにフェニル基等の置換基を有しているもの)を含んでいてもよく、このような場合、上記の同じく、式(S)で示される化合物から誘導される一価の基同士がそれ自体または連結基を介して結合したような構造であることも好ましい。

【0126】 v_1 、 v_2 は0〜5の整数を表し、 v_1 、 v_2 が2以上のとき、 R_{64} 同士、 R_{65} 同士が互いに結合してベンゼン環等の縮合環を形成してもよい。

【0127】 R_{66} 、 R_{67} で表されるアルキル基としては、置換基を有しているもの、直鎖状でも分岐を有しているもの、総炭素数1〜6のものが好ましく、具体的にはメチル基、エチル基等が挙げられる。 R_{66} 、 R_{67} で表されるアリール基としては、置換基を有しているもの、単環でも多環であってもよく、総炭素数6〜20のものが好ましく、具体的にはフェニル基等が挙げられる。

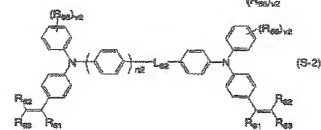
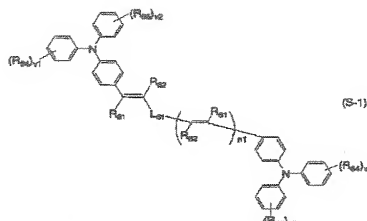
【0128】 v_3 、 v_4 は0〜4の整数を表す。

【0129】 v_5 は0または1を表す。式(S)のなかでも、 v_5 が0であって、 R_{64} 、 R_{65} が結合しているもの、 R_{61} 、 R_{62} 、 R_{63} が結合したビニル基とがフェニル基に対してパラ位となるように結合した構造が好ましい。

【0130】特に、下記式(S-1)、(S-2)で表される化合物が好ましい。

【0131】

【化49】



【0132】式(S-1)中、 R_{61} 、 R_{62} 、

R_{64} 、 R_{65} 、 v_1 、 v_2 は、式(S)中のものと同一のものであり、 n_1 は0または1を表し、 L_{61} は結合手またはアリール基を表す。アリール基の好ましい具体例としては、フェニル基、ビフェニル基、ナフチレン基、アントリレン基等が挙げられ、これらの組合せも好ましく、これらの基は、さらに置換基を有しているもの、

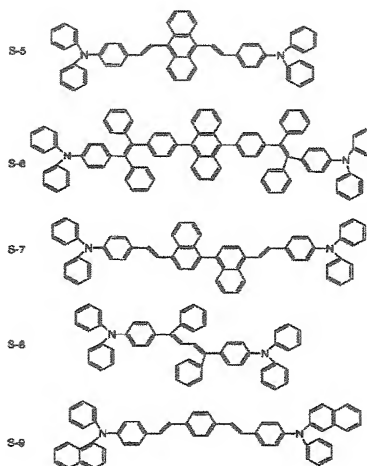
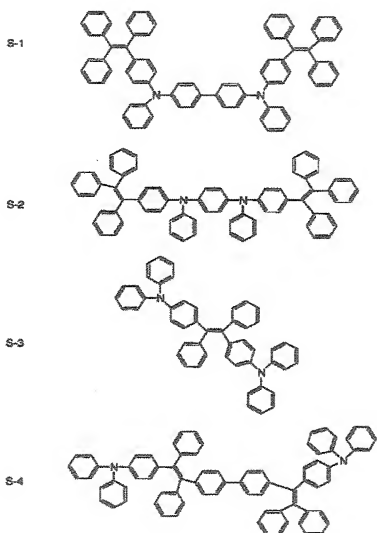
【0133】式(S-2)中、 R_{61} 、 R_{63} 、

R_{65} 、 v_2 は、式(S)中のものと同一のものであり、 n_2 は0または1を表し、 L_{62} は式(S-1)中の L_{61} と同等である。

【0134】式(S)のスチリル系アミン化合物の具体例を以下に示す。

【0135】

【化50】



【0136】

【化51】

【0137】これらの化合物は1種のみ用いても2種以上併用してもよい。

【0138】上記のような混合層において、電荷移動度と電荷密度の種がほぼ等しくなるように電子注入輸送性化合物およびホール注入輸送性化合物を混合することが好ましい。さらに好ましくは前記の条件を満たしつつ電荷移動度もほぼ等しいことが好ましい。この場合、電荷移動度は、タイムオブフライト法等により求めたものであり、 $1 \times 10^{-11} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の範囲にあることが好ましい。このように電荷移動度が近くなるように化合物を混合することによって、i) キャリアの再結合確率を向上させることが発光効率を向上させること、ii) 発光層からキャリアの脱離が小さくなり、素子の発光寿命を長寿命化できる利点がある。また、ホール注入輸送性化合物と電子注入輸送性化合物を混合することで、各電子とホールの移動度が低下し、再結合確率が向上する等の利点もある。

【0139】混合層において、電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物とは均一に混合しているもの、膜厚方向に濃度分布をもち、ホール輸送層側にホール注入輸送性化合物の濃度が高く、電子輸送層側に向

かってその濃度が漸減し、一方電子輸送層側に電子注入輸送性化合物の濃度が高く、ホール輸送層側に向かってその濃度が漸減する傾向としてよい。傾斜膜において、電子注入輸送性化合物は電子輸送層側の混合層の1/2領域に混合層全体に存在する電子注入輸送性化合物の95〜50質量%程度存在することが好ましく、ホール注入輸送性化合物についても同様の関係が成立することが好ましい。

【0140】以上のような混合層からなる青色発光層は、電子とホールが発光層全体に分布しており、再結合ポイントおよび発光ポイントが発光層内全体に広がっており、層間界面近傍のみならず混合層全体で発光している。このことは実際の発光スペクトルと、発光領域を仮定して各光学界面での反射光と直接光の光子干渉シミュレーションを行った発光スペクトルをフィッティングすることで容易に確認することができる。このように層全体で発光することが可能であるため、積層した数種の波長の異なる発光を一つの素子から安定に取り出すことができ、かつ素子の発光寿命を延ばす等の利点が見られる。

【0141】本発明における青色発光層の発光最大波長は400〜500nmである。

【0142】上述のような混合層の厚さは1〜500nm、さらには20〜200nmであることが好ましい。

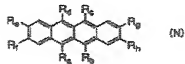
【0143】その他の発光色>本発明の有機EL素子は、青色発光層のほかに、これとは発光波長の異なる少なくとも1層の発光層を有する多色発光に対応したものであることが好ましい。このような発光層は、赤（発光極大波長600〜700nm）、緑（発光極大波長500〜560nm）などの発光層を有するものであってもよい。

【0144】また、これらの発光層において、青色発光層と同じホスト材料を用いた混合層とし、ドーパントを加えることによって青色とは異なる色の発光層を有する発光層とすることが好ましい。これにより再結合領域が広がり、励起子の生成上好ましいものとなる。

【0145】例えば、このような混合層の好ましい一態様として、前記のフェニルアントラセン誘導体とチトラアリールベンジジン誘導体との混合物に対し、ドーパントとしてナフタセン誘導体とドーパントの混合物がある。例えばナフタセン誘導体としてルレンを用いた場合赤（発光極大波長540〜600nm）の発光が可能になる。ナフタセン誘導体の添加は素子の長寿命化の観点から好ましい。このほかベンタセン誘導体も同様の利点を得られる。これらについては、特開平8-311442号公報、WO98/08360号、特開平10-137505号等に記載されている。

【0146】ナフタセン誘導体としては式(N)で表される化合物が好ましい。

【0147】
【化52】



【0148】式(N)において、R₁、R₂、R₃およびR₄はそれぞれ非置換、または置換基を有するアルキル基、アリール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基のいずれかを表し、アリール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基のいずれかであることが好ましい。

【0149】R₅、R₆、R₇およびR₈で表されるアリール基としては、単環もしくは多環のものであってもよく、縮合環や環集合も含まれる。縮合環数は、6〜30のものがあるが好ましく、置換基を有していてもよい。

【0150】R₉、R₁₀、R₁₁およびR₁₂で表されるアリール基としては、好ましくはフェニル基、(o-, m-, p-)トリル基、ビフェニル基、ペリレン基、コロネニル基、(1-, 2-)ナフチル基、アントリル基、(o-, m-, p-)ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基等である。

【0151】R₁₃、R₁₄、R₁₅およびR₁₆で表されるアミノ基としては、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、ア

ラルキルアミノ基等いずれでもよい。これらは、縮合環数1〜6の脂肪族、および/または1〜4環の芳香族複素環を有することが好ましい。具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ビスジフェニルアミノ基、ビスナフチルアミノ基等が挙げられる。

【0152】R₁₇、R₁₈、R₁₉およびR₂₀で表される複素環基としては、ヘテロ原子としてO、N、Sを含有する5員または6員環の芳香族複素環基、および炭素数2〜20の縮合多環芳香族複素環基等が挙げられる。芳香族複素環基および縮合多環芳香族複素環基としては、例えばチエニル基、フリル基、ピロリル基、ピリジル基、キノリル基、キノキサリル基等が挙げられる。

【0153】R₂₁、R₂₂、R₂₃およびR₂₄で表されるアルケニル基としては、少なくとも置換基の1つにフェニル基を有する(1-, および2-)フェニルアルケニル基、(1-, 2-, および2-, 2-)ジフェニルアルケニル基、(1-, 2-, 2-)トリフェニルアルケニル基等が好ましいが、非置換のものであってもよい。

【0154】R₂₅、R₂₆、R₂₇およびR₂₈が置換基を有する場合、これらの置換基のうち少なくとも2つがアリール基、アミノ基、複素環基、アルケニル基およびアリールオキシ基のいずれかであることが好ましい。アリール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基については上記R₁、R₂、R₃およびR₄と同様である。

【0155】R₂₉、R₃₀、R₃₁およびR₃₂の置換基となるアリールオキシ基としては、縮合環数6〜18のアリール基を有するものが好ましく、具体的には(o-, m-, p-)フェノキシ基等が挙げられる。

【0156】これら置換基の2種以上が縮合環を形成していてもよい。また、さらに置換されていてもよく、その場合の好ましい置換基としては上記と同様である。

【0157】R₃₃、R₃₄、R₃₅およびR₃₆が置換基を有する場合、少なくともその2種以上が上記置換基を有することが好ましい。その置換位置としては特に限定されるものではなく、メタ、パラ、オルト位のいずれでもよい。また、R₃₇とR₃₈、R₃₉とR₄₀はそれぞれ同じものであることが好ましいが、異なってもよい。

【0158】R₄₁、R₄₂、R₄₃およびR₄₄は、それぞれ水素または置換基を有していてもよいアルキル基、アリール基、アミノ基およびアルケニル基のいずれかを表す。

【0159】R₄₅、R₄₆、R₄₇およびR₄₈で表されるアルキル基としては、炭素数が1〜6のものがあるが好ましく、直鎖状であっても分岐を有していてもよい。アルキル基の好ましい具体例としては、メチル基、エチル基、(n-, i-)プロピル基、(n-, i-, sec-, tert-)ブチル基、(n-, i-, neo-, tert-)ペンチル基等が挙げられる。

【0160】R₄₉、R₅₀、R₅₁およびR₅₂で表されるアリール基、アミノ基、アルケニル基としては、上記R₁、

R₃、R₅およびR₇の場合と同様である。また、R₅₃とR₅₄、R₅₅とR₅₆は、それぞれ同じものであることが好ましいが、異なってもよい。

【0161】ナフタセン誘導体の具体例を以下に示す。

具体例式(N)の表示の組合せにより示している。

【0162】
【化53】

No.	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₅	R ₅₆	R ₅₇	R ₅₈	R ₅₉
1	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H
2		-H	-H		-H	-H	-H
3		-H	-H		-H	-H	-H
4		-H	-H		-H	-H	-H
5		-H	-H		-H	-H	-H
6		-H	-H		-H	-H	-H
7		-H	-H		-H	-H	-H
8		-H	-H		-H	-H	-H
9		-H	-H		-H	-H	-H
10		-H	-H		-H	-H	-H
11		-H	-H		-H	-H	-H
12		-CH ₃	-CH ₃		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃
13		-H	-H		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃

【0163】

【化54】

No.	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₅	R ₅₆	R ₅₇	R ₅₈	R ₅₉
14	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H
15		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
16					-H	-H	-H
17		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
18					-H	-H	-H
19		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
20		-Ph	-Ph		-H	-H	-H
21		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
22		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
23		-Ph		-Ph	-H	-H	-H
24					-H	-H	-H
25					-H	-H	-H

【0164】

【化55】

No.	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₅	R ₅₆	R ₅₇	R ₅₈	R ₅₉
26	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H
27		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
28					-Ph	-Ph	-H
29		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
30					-Ph	-Ph	-H
31		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
32		-Ph	-Ph		-Ph	-Ph	-H
33		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
34		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
35		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H
36					-Ph	-Ph	-H
37					-Ph	-Ph	-H

【0165】

【化56】

し、カラーフィルターとの組み合わせによる多色発光有機ディスプレイを作製することができる。

【図面の簡単な説明】

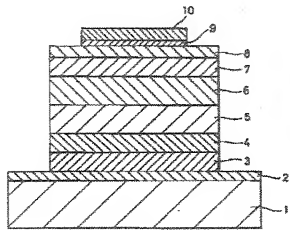
【図1】実施例中の有機EL素子の構成を示す概略断面図である。

【図2】実施例中の有機EL素子の発光スペクトルを示すグラフである。

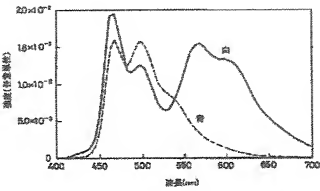
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 ホール注入層
- 4 ホール輸送層
- 5 第一の発光層
- 6 第二の発光層
- 7 電子輸送層
- 8 電子注入層
- 9 陰極下層
- 10 陰極上層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チーエード (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	C
33/26		33/26	Z
(72)発明者 藤田 徹司	(72)発明者 中谷 賢司		
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内	東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内		

